

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 B 31/117	Z			
B 2 3 Q 3/12	A			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-243090

(22) 出願日 平成6年(1994)10月6日

(71) 出願人 591028072

株式会社日研工作所

大阪府東大阪市元町1丁目6番53号

(72) 発明者 松本 政一

大阪府東大阪市元町1丁目6番53号 株式

会社日研工作所内

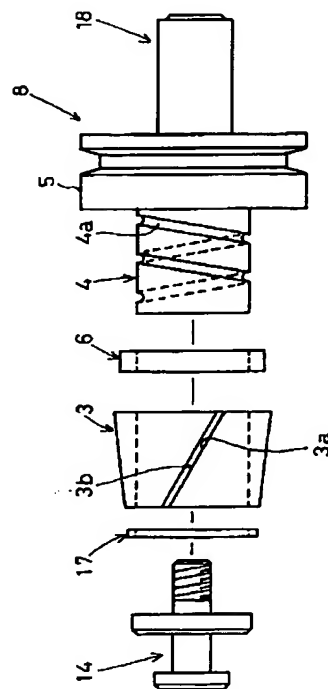
(74) 代理人 弁理士 安田 敏雄

(54) 【発明の名称】 工具ホルダー

(57) 【要約】

【目的】 マシンニングセンタ等の工作機械に対し、工具ホルダーを用いてエンドミル等の工具を装着する場合であって、工作機械に対する工具ホルダーの装着及び取り外しが容易且つ確実に出来るようにする。

【構成】 工具ホルダーのシャンク部4まわりに螺旋溝4aを形成し、この螺旋溝4a内とテーパスリーブ3の内周面との間で潤滑材を封入させるようにした。これによりシャンク部4とテーパスリーブ3との間に潤滑材が長年にわたり確実に保持される。また、テーパスリーブ3には、その周肉部の一部に軸方向に沿ったすり割り部3aを形成させ、このすり割り部3a内に弾性材3bを詰め込むようにした。この弾性材3bがテーパスリーブ3を常時拉径方向へ付勢するので、工作機械の主軸に設けられたテーパ孔からの脱出が容易且つ確実に行える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 工作機械の主軸（1）のテーパ孔（2）に嵌合するスリーブ（3）と、該スリーブ（3）に軸方向相対移動を許容されて挿通されたシャンク部（4）と、該シャンク部（4）と一体的に設けられて前記主軸（1）の端面に当接するフランジ部（5）と、該フランジ部（5）と前記スリーブ（3）との間に設けられた弾性部材（6）とを有した工具ホルダーにおいて、前記スリーブ（3）には、その周肉部の一部に軸方向に沿って貫通するすり割り部（3a）が形成されており、該すり割り部（3a）内に弾性体（3b）が設けられて成ることを特徴とする工具ホルダー。

【請求項2】 前記シャンク部（4）には、スリーブ（3）の内周面に臨んで開口する潤滑材封止部（4a）が設けられていることを特徴とする請求項1記載の工具ホルダー。

【請求項3】 前記弾性部材（6）にプリロードを付与して前記スリーブ（3）とフランジ部（5）との組立距離を一定にするプリロード付与手段（17）が設けられていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の工具ホルダー。

【請求項4】 前記弾性部材（6）は、環状に形成され、弾性材製の圧縮体（12）と硬質材製の非圧縮体（13）とによる少なくとも1組の組み合わせが軸方向に接合されて成ることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の工具ホルダー。

【請求項5】 前記弾性部材（6）は、環状に形成され、その内周面は前記シャンク部（4）の外周面に当接していることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の工具ホルダー。

【請求項6】 前記弾性部材（6）は、環状に形成され、前記フランジ部（5）に形成された環状凹部（11）に収納されており、かつ、前記フランジ部（5）が前記主軸（1）の端面に接触したときその内外周面が前記環状凹部（11）の内外周面に当接するものとされていることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の工具ホルダー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、工作機械の主軸に着脱自在に装着される工具ホルダーに関する。

【0002】

【従来の技術】 マシニングセンター等の工作機械においては、自動工具交換装置が設けられ、該自動工具交換装置により、工具を取り付けた工具ホルダーを工作機械の主軸に着脱自在に交換可能としている。そして、主軸に装着された工具ホルダーは、主軸のテーパ孔と工具ホルダーのシャンク部のテーパ面との一箇所の接触において結合され、且つ、主軸に内装された引張手段により軸方向内側に引っ張られてテーパ孔とテーパ面との当接が強

化されることにより、工具ホルダーは主軸に強固に固定される。この主軸と工具ホルダーとの結合強度（結合剛性）は、加工精度に影響を与える。もしこの結合剛性が小さいと重切削や高速回転に耐えられず、ビビリや振動及び工具の倒れや心振れ等が発生する。

【0003】 前記結合強度を向上させるためには、前記引張手段の引っ張り強さを増大させる必要があるが、しかし、この引張手段の引っ張り力を増大させるのには限界がある。そこで、引っ張り力を増大させずに、その結合剛性を増大させるようにした工具ホルダーとして、例えば、実開昭63-53605号公報に記載のものが公知である。

【0004】 この従来の工具ホルダーは、工作機械の主軸のテーパ孔に嵌合するスリーブと、該スリーブに軸方向相対移動を許容されて挿通されたシャンク部と、該シャンク部と一体的に設けられて前記主軸の端面に当接するフランジ部と、該フランジ部と前記スリーブとの間に設けられた弾性部材とを有したものであった。前記弾性部材には、シャンク部まわりで環状を成す一枚もののゴム弾性体や、複数の皿パネを交互に逆向きに組み合わせた皿パネ組体を用いるようにしていた。

【0005】 前記従来の工具ホルダーは、そのフランジ部の外周面に凹設された周溝部を自動工具交換装置のアームで把持することにより、工作機械の主軸のテーパ孔に着脱自在に装着される。この装着の時、スリーブ外周面のテーパ面が主軸のテーパ孔に嵌合し、主軸端面とフランジ端面との間には、所定の隙間が形成されている。

【0006】 そして、主軸に内装された引張手段により工具ホルダーが主軸内方に引き込まれることによりフランジ端面が主軸端面に当接する。このとき、スリーブは、弾性部材によって押圧され、主軸のテーパ孔との結合を強固にすると共に、スリーブの内径が縮径して、スリーブとシャンク部との結合が強化される。即ち、前記従来の工具ホルダーは、工作機械の主軸のテーパ孔と工具ホルダーのシャンク部のテーパ面、及び、主軸端面と工具ホルダーのフランジ部端面の二箇所主軸に密着当接し、且つ、スリーブとシャンク部との結合を強化することにより、同じ引っ張り力において、テーパ孔とテーパ面の一箇所のみにより結合されるものよりも強固な結合剛性を得ようとするものであった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 工具交換に際して工作機械から工具ホルダーを外すには、工作機械の主軸に内装された引張手段により、工具ホルダーのシャンク部後端側に押出方向の衝撃を与えるようにしているが、前記従来の工具ホルダーでは、工作機械の主軸のテーパ孔と工具ホルダーのシャンク部（スリーブ）のテーパ面とを弾性部材による押圧作用によって強固に密着当接させているので、その強くなった分に比例して、工作機械から工具ホルダーを外すうえで、強い衝撃力を必要とするも

のであった。しかし、工作機械において引張手段による衝撃力を大きくするには自ずと限度があり、結果として、工作機械から工具ホルダーを外すことが困難になっていた。

【0008】また、工作機械に対する工具ホルダーの装着時及び取り外し時には、工具ホルダーのシャンク部に対してスリーブの軸方向移動を円滑に行わせる必要がある、このためには、シャンク部とスリーブとの間に潤滑油を塗布しておく必要が生じるが、この状態を維持させるうえで、例えば工具交換の都度等、頻繁に潤滑油を補填する必要があり、工具ホルダーの取扱及び管理が面倒となっていた。

【0009】一方、弾性部材において、所定のスリーブ押圧力を得るためにはその圧縮量を大きくする必要がある。そして、弾性部材の圧縮量を大きくすると、自動工具交換装置により工具ホルダーを主軸に装着したとき、主軸端面とフランジ部端面との隙間が大きくなり、引張手段の引き込み量を大きくする必要があった。従来その引き込み量は約3mmであった。

【0010】前述の如く引き込み量が大きいと、自動工具交換の際、工具ホルダーを把持している工具交換用アームが大きいたわみ、自動工具交換装置の破損の原因になっていた。また、引き込み量が大きくなると、工具交換時間も長くなるという問題があった。なお、従来では、弾性部材が、上記の如き大きな引き込み量によって弾性変形されるものであるため、非圧縮状態にあっては、その内周面とシャンク部外周面との間に所定の周方向間隙を設けるようにしていた。そのため、弾性部材が圧縮状態となっても前記周方向間隙は残存するようになり、このことが、高速回転時における弾性部材の偏心移動を誘発して、振動を発生させるに至っていた。

【0011】そこで、本発明は、工具交換等に際して工作機械に対する工具ホルダーの装着及び取り外しが容易且つ確実に行え、また自動工具交換装置における破損を防止すると共に工具交換に要する時間の短縮が図れるようにし、更に、弾性部材の圧縮代を少なくとも十分なスリーブ付勢力を得ることができ、且つ、その圧縮時において周方向間隙が生じないようにし、前記問題点を解決した工具ホルダーを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明は、次の技術的手段を講じた。即ち、本発明の特徴とするところは、工作機械の主軸のテーパ孔に嵌合するスリーブと、該スリーブに軸方向相対移動を許容されて挿通されたシャンク部と、該シャンク部と一体的に設けられて前記主軸の端面に当接するフランジ部と、該フランジ部と前記スリーブとの間に設けられた弾性部材とを有した工具ホルダーにおいて、前記スリーブには、その周肉部の一部に軸方向に沿って貫通するすり割り部が形成されており、該すり割り部内に弾性体が設け

られて成る点にある。

【0013】また、本発明は、長期にわたり潤滑材を補給する必要をなくすために、前記シャンク部に、スリーブの内周面に臨んで開口する潤滑材封止部を設けることができる。また、本発明は、工具ホルダー引張手段による引っ張り固定を容易にするために、前記弾性部材にプリロードを付与して前記スリーブとフランジ部との組立距離を一定にするプリロード付与手段を設けることができる。

【0014】また、本発明は、圧縮量を小さくするとともに大きなスリーブ押圧力を得るために、前記弾性部材は、環状に形成され、弾性材製の圧縮体と硬質材製の非圧縮体とによる少なくとも1組の組み合わせが軸方向に接合されて成るものとすることができる。また、本発明は、高速回転時の振動発生を防止するために、前記弾性部材は環状に形成され、その内周面は前記シャンク部の外周面に当接しているものとすることができる。

【0015】また、本発明は、高速回転時の振動発生をより効果的に防止するために、前記弾性部材は、環状に形成され、前記フランジ部に形成された環状凹部に収納されており、かつ、前記フランジ部が前記主軸の端面に接触したときその内外周面が前記環状凹部の内外周面に当接するものとすることができる。

【0016】

【作用】本発明の工具ホルダーは、従来のものと同様に、自動工具交換装置のアームにより把持されて、工作機械の主軸のテーパ孔に着脱自在に装着される。この装着の時、スリーブ外周面のテーパ面が主軸のテーパ孔に嵌合し、主軸端面とフランジ部端面との間には、所定の間隙が形成される。

【0017】そして、主軸に内装された引張手段により工具ホルダーが主軸内方に引き込まれることによりフランジ部端面が主軸端面に当接する。このとき、スリーブは、弾性部材によって押圧され、主軸のテーパ孔との結合を強固にすると共に、スリーブの内径が縮径して、スリーブとシャンク部との結合が強化される。そして、工具ホルダーの前記装着工程が完了した後、前記自動工具交換装置のアームがその把持を解除する。

【0018】本発明によれば、スリーブの周肉部の一部に軸方向に貫通するすり割り部が設けられ、このすり割り部内に弾性体が設けられているので、工具ホルダーが主軸内方に引き込まれる際には、スリーブが、すり割り部内で弾性体を圧縮させつつ縮径する状態が得られ、その装着状態においてスリーブに常時、拡張しようとする付勢力を付与できるものである。また、すり割り部内が弾性体で埋められることによって、すり割り部からの屑塵の侵入が防止される。

【0019】そのため、工作機械から工具ホルダーを取り外すに際し、引張手段により工具ホルダーのシャンク部後端側へ衝撃を加えた場合には、上記の如くスリーブ

が拡張しようとする付勢力が、主軸のテーパ孔からスリーブが押し出される作用を助勢するものとなって、工具ホルダーの取り外しは容易且つ確実化される。シャンク部に対し、スリーブの内周面に臨んで開口する潤滑材封止部を設けておけば、シャンク部とスリーブとの間に常に潤滑材（潤滑油等）が保たれている状態となり、長期にわたり潤滑材を補給する必要がなくなる。

【0020】前記弾性部材にプリロードを付与して前記スリーブとフランジ部との組立距離を一定にするプリロード付与手段を設けることにより、弾性部材の圧縮量を一定にすることができ、工具ホルダー引張手段による引っ張り固定を容易にする。前記弾性部材を環状に形成し、かつ、前記圧縮体と非圧縮体とによる少なくとも1組の組み合わせを軸方向に接合されて成るものとする。ことにより、全体をゴム弾性体としたものや、全体を皿バネだけによる組体としたものに比べ、その全体厚みが同じであれば、本発明の方がその圧縮量が小さくなり、且つ、大きなスリーブ押圧力を得ることができる。

【0021】従って、弾性部材の圧縮量が少ないので、フランジ部端面が主軸端面に当接するまでの引き込み量が少なくなり、自動工具交換の際、工具交換アームの変形が少なくなり、また、工具交換時間が短くなる。前記弾性部材を環状に形成し、その内周面を前記シャンク部の外周面に当接させることにより、高速回転しても、心振れが生じなくなるので、高速回転時の振動発生が防止される。

【0022】前記弾性部材を、環状に形成し、前記フランジ部に形成された環状凹部に収納し、かつ、前記フランジ部が前記主軸の端面に接触したときその内外周面を前記環状凹部の内外周面に当接させることにより、主軸が高速回転するときに、環状凹部の内外周面から弾性部材の芯振を防止して、より一層効率的に高速回転時の振動発生が防止される。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づき説明する。図2において、本発明の工具ホルダーは、工作機械の主軸1のテーパ孔2に嵌合するスリーブ3と、該スリーブ3に軸方向相対移動を許容されて挿通されたシャンク部4と、該シャンク部4と一体的に設けられて前記主軸1の端面に当接するフランジ部5と、該フランジ部5と前記スリーブ3との間に設けられた弾性部材6とを有する。

【0024】前記工作機械の主軸1には、該主軸1のテーパ孔2に装着された工具ホルダーを引き込むための引張手段7が内装されている。また、この主軸1には、前記テーパ孔2にクーラントを供給するためのクーラント供給装置（図示略）や、クリーニング用エアを供給するための圧縮空気供給装置（図示略）が設けられている。

【0025】前記スリーブ3は、内外周面を有する円筒状体で、その外周面がテーパ面に形成され、その内周面

はストレート面に形成されている。このスリーブ3には、図1に示すように周内部の一部に軸方向に貫通するすり割り部3aが形成されている。このすり割り部3aは、軸方向に沿って緩い傾斜を有している。そして、このすり割り部3a内には、シリコン、ナイロン、ゴムその他の弾性材により形成された拡張付勢材3b（弾性体）が設けられている。そのため、スリーブ3には、常に拡張しようとする付勢力が作用している。なお、本実施例では、スリーブ3の外周面に軸方向全長にわたる凹溝を形成するように、拡張付勢材3bはすり割り部3aの奥側に設けているが、勿論、すり割り部3aを充填するように設けてもよい。

【0026】スリーブ3の外周面に設けられるテーパのテーパ角度は、前記主軸1のテーパ孔2のテーパ角度と同じとされている。このテーパは、一般的な傾きとして採用される7/24（約16°）、好ましくは12°より緩傾斜で行われるようにしてある。本実施例では1/10の傾き（約6°）を採用した。前記シャンク部4は、ホルダー本体8の一端部に形成され、該シャンク部4の外周面は、前記スリーブ3の内周面に軸方向摺動可能に密嵌合するストレート面に形成されている。

【0027】このシャンク部4には、その外周面まわりで螺旋を描くように溝形状を有した潤滑材封止部4a（図1参照）が形成されている。そのため、このシャンク部4に上記スリーブ3が嵌められた状態では、潤滑材封止部4aがスリーブ3の内周面に臨んで開口する状態となり、この中へ潤滑材（潤滑油又はグリース等）を封入できるものとなっている。この潤滑材封止部4a内に封入された潤滑材は、シャンク部4からスリーブ3が外されない限り、作用に支障が出るほど減少したり無くなったりすることがなく、長期にわたり保持される。

【0028】前記フランジ部5は、前記シャンク部4に接続して設けられ、該シャンク部4の径よりも大径とされている。このフランジ部5は、ホルダー本体8とは別体のリング体9を焼きばめ等によりホルダー本体8に一体的に結合したものであってもよい。このフランジ部5の外周面には、自動工具交換装置の工具交換アーム（図示略）が嵌合するV字状の嵌合溝10が周設されている。

【0029】前記フランジ部5のシャンク部側の端面は、前記工作機械の主軸1の端面に面接する平坦面に形成されている。そして、このフランジ部5の平坦面の内周部側に、弾性部材取付座11が形成されている。この取付座11は、前記平坦面に凹設された環状凹部からなる。図3に示すように、前記弾性部材6は、環状に形成され、前記取付座11の凹部に収納され、そして、前記スリーブ3の端面に当接している。そして、環状弾性部材6の内周面は、前記シャンク部4の外周面に密着状に接触し、その外周面は、取付座11の凹部内周面と所定の間隙を有している。すなわち、フランジ部5が主軸

1の端面に接触したとき、環状弾性部材6の内外周面は、環状凹部11（取付座）の内外周面に当接される。

【0030】前記弾性部材6は、弾性材製の圧縮体12と硬質材製の非圧縮体13とが軸方向に隙間なく接合されて成る。前記圧縮体12は、ウレタン系の軟質樹脂やゴム、フッ素系その他の軟質樹脂、或いはその他の合成ゴム等の弾性材によって形成されている。本実施例においてその肉厚は1mmとした。

【0031】前記非圧縮体13は、鋼板をはじめとする金属板等の硬質材によって形成されている。本実施例においてその肉厚は0.2mmとした。本実施例では、圧縮体12と非圧縮体13との組み合わせを全部で5組接合したものとした。そのため、弾性部材6の全体厚は6mmとなっている。前記工具ホルダー本体8のシャンク部側端面にはプルスタッド14が螺着されている。このプルスタッド14の軸心部に工具挿通孔15が貫通して設けられている。このプルスタッド14の外周部に前記シャンク部4の外径よりも大径とされた突出部16を有し、該突出部16が前記スリーブ3の抜け止めを行っている。この突出部16とスリーブ3との間にプリロード付与手段17が介在されている。

【0032】このプリロード付与手段17は、前記弾性部材6にプリロードを付与して前記スリーブ3の端面とフランジ部5の平坦面との組立距離を一定にするものである。この実施例では、このプリロード付与手段17は、複数枚のスペーサからなる。即ち、スペーサの厚みを調整することにより、弾性部材6の厚みのばらつきを修正し、スリーブ端面とフランジ部5の平坦面との組立距離を一定にするものである。

【0033】前記ホルダー本体8のフランジ部5を介したシャンク部側とは反対側は、フランジ部5よりも前方に突出する工具保持部18に形成されている。この工具保持部18には、前端面に開口するコレット保持孔19が同心状に設けられている。このコレット保持孔19は緩やかなテーパ面に形成され、該保持孔19内にテーパコレット20が装着される。このテーパコレット20は、その先端部側に工具保持孔21を同心状に有し、その後端部に雌ネジ部22を同心状に有する。前記工具保持孔21にエンドミルやドリル等の切削工具23が着脱自在に挿入保持される。

【0034】前記工具ホルダー本体8の軸心部には、ドローボルト24が回動自在に且つ軸方向の移動を拘束されて保持されており、該ドローボルト24のネジ部が前記テーパコレット20の雌ネジ部22に螺合している。ドローボルト24の頭部には、工具係合部25が凹設されている。ドローボルト24の軸心部には、クーラント供給孔26が貫通して設けられている。

【0035】前記プルスタッド14の工具挿通孔15から六角棒レンチ等の工具を挿入して、該工具をドローボルト24の工具係合部25に係合させて、該ドローボ

ルト24を回動操作することにより、テーパコレット20がコレット保持孔19に対して軸心方向に相対移動する。このテーパコレット20の軸心方向移動により、工具保持孔21に挿入された工具23の把持又はその解除が行われる。

【0036】前記構成の実施例によれば、工具23を装着した本発明の工具ホルダーは、自動工具交換装置のマガジン（図示略）に装着される。自動工具交換装置の工具交換アームが工具ホルダーの嵌合溝10を把持して、該工具ホルダーをマガジンから取り出して、工作機械の主軸1まで搬送し、そして、主軸1のテーパ孔2に装着する。

【0037】このとき、主軸1のテーパ孔2と、工具ホルダーのスリーブ3のテーパ面とが密着嵌合する。この嵌合状態において主軸1の端面と、工具ホルダーのフランジ部5の平坦面との間には、所定の間隙が形成される。この間隙は、本実施例の場合、0.5mmとされている。この間隙が一定になるよう、前記プリロード付与手段17によりスリーブ3とフランジ部5との組立間隙が予め調整されている。

【0038】次に、主軸1に内装された引張手段7がプリスタッド14を把持し、ホルダー本体8を主軸内方に引き込む。この引っ張り込みにより、シャンク部4とフランジ部5とは一体的に軸方向に移動しようとし、そして、弾性部材6を介してその移動力はスリーブ3に伝達される。このとき、スリーブ3の内外周面の移動抵抗差により、スリーブ内面とシャンク部外周面との間に軸方向相対移動が生じ、スリーブ3が拡張付勢材3bの圧縮を伴いながら縮径すると共に、弾性部材6も亦、軸方向に圧縮される。

【0039】そして、フランジ部5の平坦面が主軸端面に当接する（図2参照）。このとき、スリーブ3は弾性部材6の圧縮による反発力により軸方向に押圧されるので、この押圧力と上記拡張付勢材3bによる拡張作用とにより、スリーブ3のテーパ面と主軸1のテーパ孔2との強固なテーパ接触結合が得られる。そして、このテーパ接触による締め付けによりスリーブ3の内径は縮径し、シャンク部4を強固に把持する。

【0040】前記引き込み工程が完了した後、前記工具交換アームの把持が解除され、該アームは、元の待機位置に復帰する。以上の装着工程において、本実施例のものではプリロード付与手段17によって工具ホルダーの引き込み量が0.5mmと大変短くされているので、工具交換アームの変形量が少なくなり、該アーム等の破損のおそれなくなる。また、引き込み量が少ないので、従来の3mmのものに比べて引き込み時間が短くなるので、工具交換時間の短縮が図れる。

【0041】そして、前記装着工程が終了後、工作機械の主軸1が回転を開始し、工具ホルダーに保持された工具23によりワークが切削加工される。この切削加工の

時、主軸1のクーラント供給装置から供給されたクーラントは、プルスタッド14の工具挿通孔15、および、ドローボルト24のクーラント供給孔26を通して工具23に供給される。

【0042】この回転、切削工程において、弾性部材6は、圧縮体12と非圧縮体13とを軸方向に隙間を有しないで組み合わせたものであるため、共振によるビブリの発生がなくなる。また、前記圧縮体12と非圧縮体13との組み合わせを複数組接合されて成るものであるため、単数组接合のものに比べて剛性と制振性が向上し、共振が生じ難くなる。

【0043】更に、前記弾性部材6を環状に形成し、その内周面を前記シャンク部4の外周面に当接させているため、高速回転しても、弾性部材6の心振れが生じなくなるため、高速回転時の振動発生が防止される。工具ホルダーを工作機械から取り外すに際しては、工具自動交換装置の工具交換アームが工具ホルダーを把持した後、引張手段7により、プルスタッド14のクランプ解除と、シャンク部後端側（プルスタッド14）への衝撃付加とが行われる。

【0044】このとき、スリーブ3には、拡張付勢材3bによって常に拡張する付勢力が作用しているため、この付勢力が、主軸1のテーパ孔からスリーブ3を押し出そうとする作用を助勢するものとなる。しかもスリーブ3は、シャンク部4に対して、潤滑材封止部4aに確実に充填保持された潤滑材により軸方向相対移動が円滑に行われる状況下におかれているため、工具ホルダーの取り外しは容易且つ確実化される。

【0045】従って、図4に示すように主軸1のテーパ孔内面とスリーブ3のテーパ面との間、及び主軸1の端面と工具ホルダーのフランジ部5との密着が解除され、それぞれに隙間が形成される。この状態で主軸1内の圧縮空気供給装置（図示略）から圧縮空気がテーパ孔内に供給されるため、この圧縮空気が各隙間のクリーニングを行う。なお、本実施例の工具ホルダーでは、シャンク部後端側への衝撃付加が行われた際、主軸1のテーパ孔内面とスリーブ3のテーパ面との密着が解除されるに先立って、瞬間的ではあるが主軸1の端面と工具ホルダーのフランジ部5の端面との密着が先に解除されるようになっている。この時、圧縮空気供給装置からの圧縮空気は、スリーブ3のすり割り部3aを通して（すり割り部3a内に設けた拡張付勢材3bとテーパ孔2内面との隙間を通して）フランジ部5の端面に集中的に流動させることができ、フランジ部5の端面を効果的にクリーニングすることができる。

【0046】尚、本実施例では、スリーブのテーパを1/10の緩やかなテーパとすることにより、高い結合剛性を得ることができた。即ち、図5に示すように、スリーブ3のテーパ角度 Tp と引張手段の引っ張り力 Pt とが、工具ホルダーの主軸装着時の軸心の傾き θ にどの様

に影響を与えているかを調べた。この図5から明らかのように、工具ホルダーの傾き θ は、引っ張り力 Pt を種々に異ならせた場合も一様に、テーパ角度 Tp が緩い程小さくなる傾向を示している。即ち、テーパ角度 Tp を小さくするほど結合剛性が向上することが判った。このテーパ角度 Tp は、 12° 以下とすることが好ましい。

【0047】図6に示すものは、本発明の他の実施例であり、プリロード付与手段17が前記実施例のものと異なる。即ち、プリロード付与手段17は、シャンク部端部にボルト27により固定されたスペーサ28から成る。このスペーサ28の厚みを調整することにより、スリーブ3とフランジ部5との組立距離を一定にしている。

【0048】尚、プリロード付与手段17は、前記各実施例のものに限定されるものではなく、弾性部材6の非圧縮体13の厚み又は枚数を調整するものであってもよい。又は、弾性部材6の非圧縮体13の厚み又は枚数を調整するものと、前記スペーサ28の厚みを調整するものと組み合わせにより、スリーブ3とフランジ部5との組立距離を一定にするものであってもよい。

【0049】図7に示すものは、本発明における更に他の実施例であり、弾性部材6の構成が前記各実施例のものと異なる。即ち、弾性部材6は、環状の皿バネを用いた圧縮体41と平ワッシャを用いた非圧縮体42の組体から構成されている。圧縮体41は、非圧縮状態では、取付座11の凹部の内外周面と隙間を有して弾性変形可能とされているが、フランジ部5の端面と主軸1の端面とが接触した圧縮状態では、当該圧縮体41の内外周面は取付座11の凹部の内外周面と当接する寸法とされている。また、非圧縮体42の内周面はシャンク部4の外周面（環状凹部11の内周面）に密嵌合する寸法とされている。

【0050】なお、非圧縮体42は、適宜の厚さのものを選択して（或いは任意の枚数だけ）装着され、圧縮体41の圧縮量の調整が可能となっている。したがって、本比較例によれば、工作機械の回転、切削工程において、弾性部材6の圧縮体41の内外周面は取付座11の凹部の内外周面に当接しているため、高速回転しても、弾性部材6の心振れが生じなくなるため、高速回転時の振動発生が防止される。

【0051】尚、本発明は、前記各実施例に限定されるものではない。例えば、スリーブ3において、すり割り部3aが軸方向と平行すべく真っ直ぐに形成されたものとするのが可能である。また、シャンク部4においては、その外周面に対して等配状に複数の凹部が形成され、これら各凹部によって潤滑材封入部4aを構成させるようにすることが可能である。

【0052】また、潤滑材封入部4aは、図8に示すように、シャンク部4の外周面全周にわたって連続する鋸状凹溝に形成することもできる。この他、弾性部材6

は、その圧縮体12、41や非圧縮体13、42の肉厚や使用枚数等が限定されるものではなく、工具23の直径や用途、回転速度、引っ張り力等に応じて適宜変更可能である。また、前記スリーブ3としては、前記実開昭63-53605号公報に記載の各種のものを採用することができる。

【0053】

【発明の効果】本発明によれば、スリーブの周肉部の一部に軸方向に貫通するすり割り部が設けられ、このすり割り部内に弾性体が設けられているので、工具ホルダーが主軸内方に引き込まれる際には、スリーブが、すり割り部内で弾性体を圧縮させつつ縮径する状態が得られ、その装着状態においてスリーブに常時、拡張しようとする付勢力を付与できるものである。

【0054】そのため、工作機械から工具ホルダーを取り外すに際し、引張手段により工具ホルダーのシャンク部後端側へ衝撃を加えた場合には、上記の如くスリーブが拡張しようとする付勢力が、主軸のテーパ孔からスリーブが押し出される作用を助勢するものとなって、工具ホルダーの取り外しを容易に行うことができるとともに、工具ホルダーの取り外し作業の確実性を向上することができる。

【0055】また、すり割り部内が弾性体で埋められることによって、防塵性を実現することができる。シャンク部に対し、スリーブの内周面に臨んで開口する潤滑材封止部を設けておけば、シャンク部とスリーブとの間に潤滑材（潤滑油等）を保っておくことができ、スリーブのシャンク部に対する軸方向移動を円滑かつ確実に行わせることができ、さらに、長期にわたり潤滑材を補給する必要がなくなる。

【0056】前記弾性部材にプリロードを付与して前記スリーブとフランジ部との組立距離を一定にするプリロード付与手段を設けることにより、弾性部材の圧縮量を一定にすることができ、工具ホルダー引張手段による引っ張り固定を容易にすることができる。前記弾性部材を環状に形成し、かつ、前記圧縮体と非圧縮体とによる少なくとも1組の組み合わせを軸方向に接合されて成るものとする事により、全体をゴム弾性体としたものや、全体を皿バネだけによる組体としたものに比べ、その全体厚みが同じであれば、本発明の方がその圧縮量が小さくなり、且つ、大きなスリーブ押圧力を得ることができる。

【0057】従って、弾性部材の圧縮量が少ないので、

フランジ部端面が主軸端面に当接するまでの引き込み量を少なくすることができ、自動工具交換の際、工具交換アームの変形を少なくすることができ、また、工具交換時間を短縮することができる。前記弾性部材を環状に形成し、その内周面を前記シャンク部の外周面に当接させることにより、高速回転しても、心振れが生じなくなるので、高速回転時の振動発生を防止することができる。

【0058】前記弾性部材を、環状に形成し、前記フランジ部に形成された環状凹部に収納し、かつ、前記フランジ部が前記主軸の端面に接触したときその内外周面が前記環状凹部の内外周面に当接するものすれば、主軸が高速回転するときに、弾性部材の芯振を環状凹部の内外周面から防止して、より一層効率的に高速回転時の振動発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る工具ホルダーを分解して示す側面図である。

【図2】工具ホルダーの装着状況を示す側断面図である。

【図3】図2のA部拡大図である。

【図4】工具ホルダーの取り外し状況を示す側断面図である。

【図5】スリーブの外周面とテーパ孔の内周面とが接触するテーパ角度に伴う剛性の変化を示すグラフである。

【図6】プリロード付与手段の変形例を示す側断面図である。

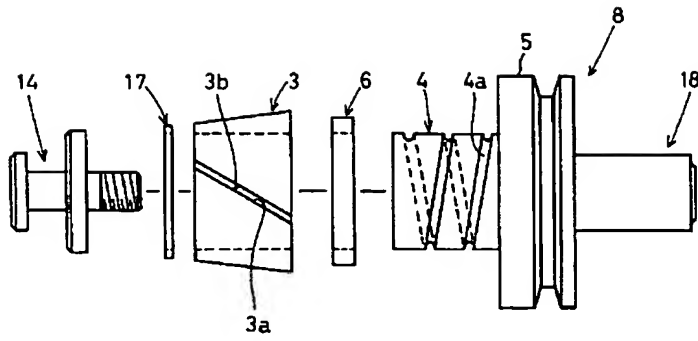
【図7】弾性部材の変形例を示す側断面図である。

【図8】ホルダー本体の他の実施例を示す側面図である。

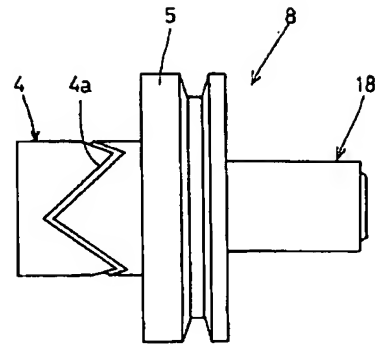
【符号の説明】

- 1 工作機械の主軸
- 2 テーパ孔
- 3 スリーブ
- 3 a すり割り部
- 3 b 拡張付勢材
- 4 シャンク部
- 4 a 潤滑材封止部
- 5 フランジ部
- 6 弾性部材
- 11 環状凹部（取付座）
- 12 圧縮体
- 13 非圧縮体
- 17 プリロード付与手段

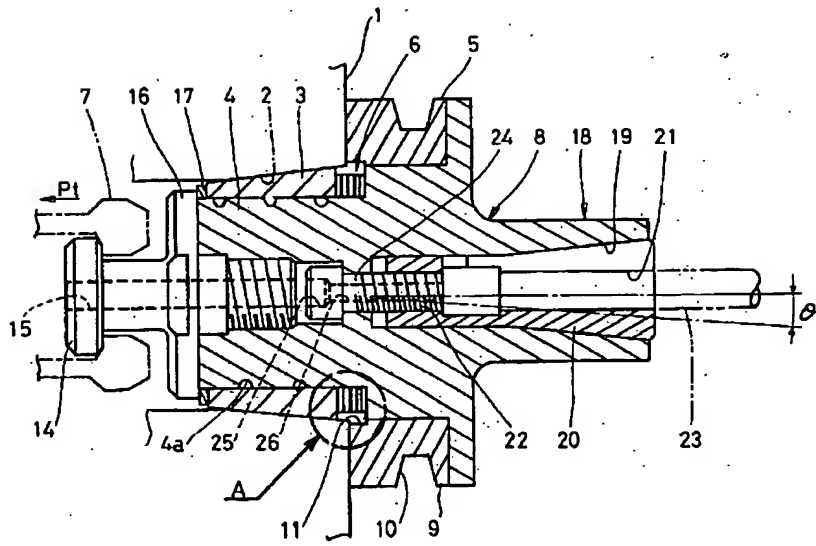
【図1】



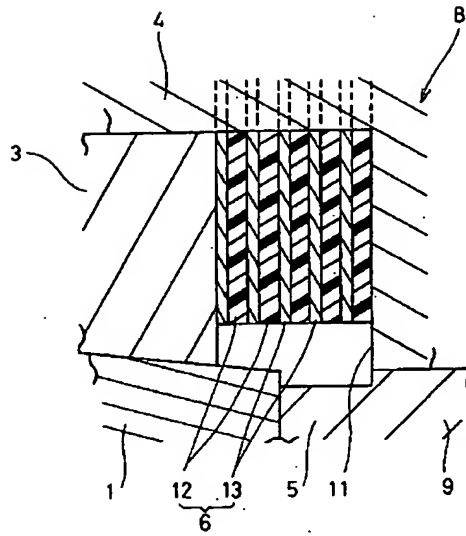
【図8】



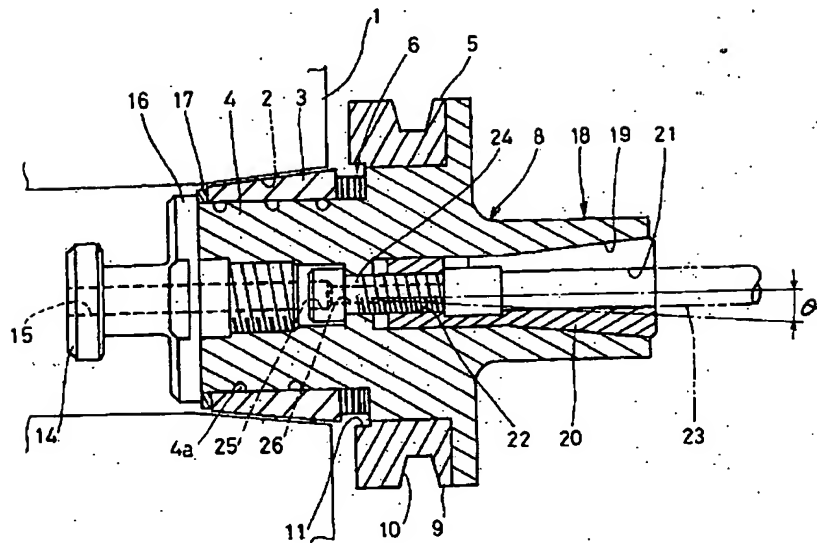
【図2】



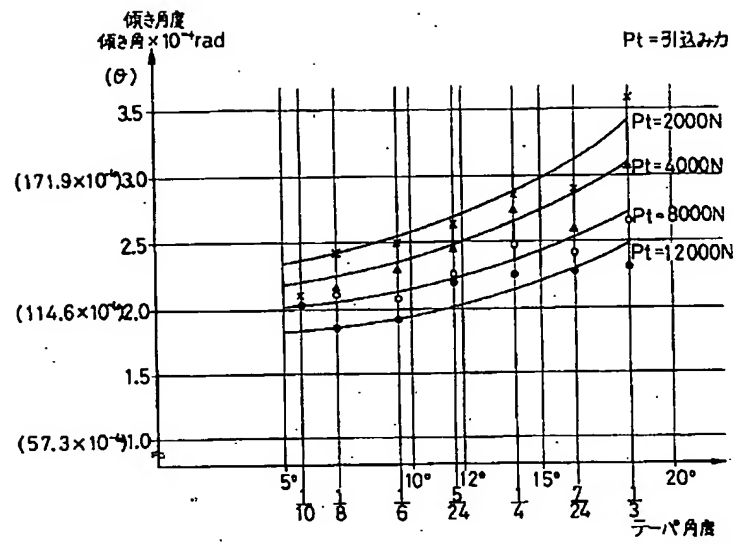
【図3】



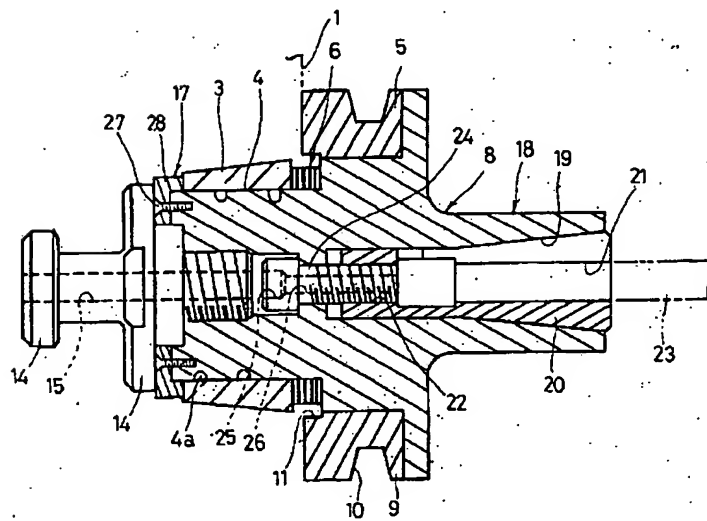
【図4】



【図5】



【図6】



【図 7】

